

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 12 月 29 日 (29.12.2005)

PCT

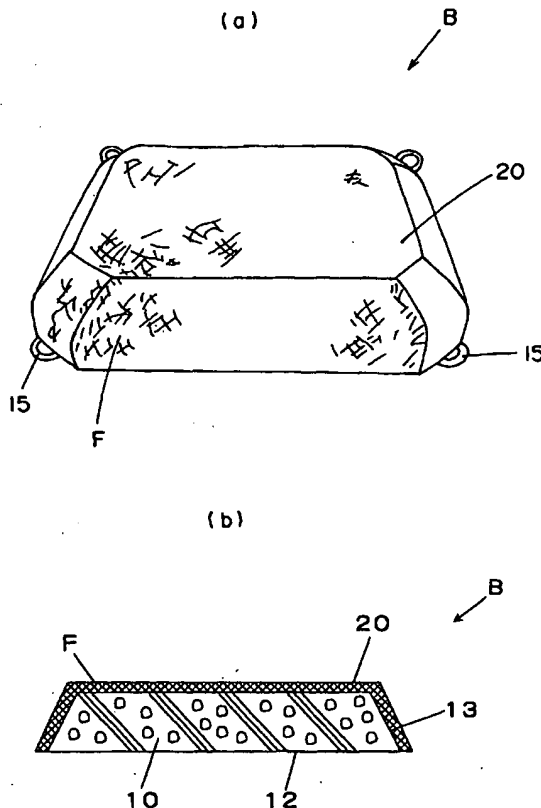
(10) 国際公開番号  
WO 2005/124034 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: E02D 17/20 (74) 代理人: 渡辺 喜平 (WATANABE, Kihei); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町一丁目 2 6 番 芝信神田ビル 3 階 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/008675
- (22) 国際出願日: 2004 年 6 月 15 日 (15.06.2004) (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイナン工業株式会社 (SEINAN INDUSTRY CORPORATION) [JP/JP]; 〒0200866 岩手県盛岡市本宮二丁目 1 6 - 1 Iwate (JP).
- (72) 発明者; および (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 江 東 (KO, Higashi) [JP/JP]; 〒0200866 岩手県盛岡市本宮二丁目 1 6 - 1 セイナン工業株式会社内 Iwate (JP).

[続葉有]

(54) Title: VEGETATION BLOCK AND OUTER LAYER BODY FOR VEGETATION BLOCK

(54) 発明の名称: 植生ブロック及び植生ブロック用外層体



(57) Abstract: A vegetation block comprising a block body (10) molded of concrete, and an outer layer body (20) being placed on the outer surface of the block body (10) when it is molded and formed of a mat-form fibrous aggregate F capable of growing a plant, wherein the outer layer body (20) is formed by inserting and pressing a large number of needles into the laminated fibrous aggregate F from above to allow longitudinal fibers to exist abundantly in the fibrous aggregate F of the outer layer body (20) so that fibers can penetrate into the concrete easily. Furthermore, aggregate having uniform grain size is employed in the concrete and porosity of the concrete is set at 10-25% so that the fibers of the outer layer body (20) can penetrate easily, and the outer layer body (20) is bonded surely without being stripped off easily and a plant growing on the fibrous aggregate is rooted surely.

(57) 要約: コンクリートで成形されるブロック本体 10 と、ブロック本体 10 の成形時にブロック本体 10 の外面に付設され植物が生育可能な繊維集合体 F をマット状に形成してなる外層体 20 とを備え、外層体 20 を、積層した繊維集合体 F の上から多数の針を差込んで押圧して形成し、外層体 20 の繊維集合体 F に縦向きの繊維を多く存在させてコンクリートに繊維を入り易くする。また、コンクリートの骨材として均一粒度の骨材を用い、コンクリートの空隙率を 10 ~ 25 % にして外層体 20 の繊維を入り易くし、外層体 20 を確実に接合させて容易には剥がれないようにし、かつ、繊維集合体で生育する植物の根付きを確実にこなわせる。



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,  
IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,  
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

## 植生ブロック及び植生ブロック用外層体

## 5 技術分野

本発明は、道路わきの法面や護岸等に設置され、植物が生育可能な植生ブロック及び植生ブロック用外層体に関する。

## 背景技術

- 10 従来、この種の植生ブロックとしては、例えば、先に本願出願人等が提案し、特開2002-220836号公報に記載されているものが知られている。

図11に示すように、この植生ブロックBaは、コンクリートで形成され設置面に設置される底面2を有したブロック本体1と、ブロック本体1の底面2を除く外面3に設けられ植物が生育可能な繊維集合体Fをシート状に形成してなる外層体4と、外層体4の内面に設けられ補強のための、例えば格子状の枠体5とを備えて構成されている。符号6はブロック本体1から外側に突設され隣接するブロック本体1と連結可能な連結金具である。

- この植生ブロックBaを製造するときは、予め外層体4及び枠体5をブロック本体1の外面3の形状に倣った形状に形成し、この外層体4を枠体5に接着しておく。そして、この外層体4を枠体5とともにブロック本体1の成型型（図示せず）の型面に付帯し、その後、成型型にコンクリートを打ち込んで成形している。

- ところで、この従来の植生ブロックBaにおいては、格子状の枠体5を介してブロック本体1に外層体4を付設しているが、枠体5や繊維集合体Fの繊維が必ずしもブロック本体1に絡んで良く接合しているとはいえず、繊維集合体Fが剥がれ易くなることがあるという問題があった。また、枠体5を設けないで、外層体4の繊維集合体Fを直接ブロック本体1に接合させるようにしても、繊維集合体Fの繊維が必ずしもブロック本体1に絡んで良く接合するとはいえず、この場合にも、繊維集合体Fが剥がれ易くなることがある。そのため、繊維集合体Fで植物が生育しても根付きが不十分になることがある。また、河川の護岸に用いる場合には、河川の増水や暴雨によって流され易くなってしまいう等、植物の生育環

境を十分に確保できなくなることがある。

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、ブロック本体に対して繊維集合体を剥がれにくく接合できるようにし、繊維集合体で生育する植物の根付きを確実に行なわせることができるようにする等、植物の生育環境を十分に確保できるようにした植生ブロック及び植生ブロック用外層体を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

このような課題を解決するための本発明の植生ブロックは、コンクリートで成形されるブロック本体と、該ブロック本体の成形時に該ブロック本体の外面に付設され植物が生育可能な繊維集合体をマット状に形成してなる外層体とを備えた植生ブロックにおいて、上記外層体を、積層した繊維集合体の上から多数の針を差込んで押圧しマット状に形成した構成としている。

このように、積層した繊維集合体の上から多数の針を差込んで押圧すると、横向きの繊維が針に押されて縦向きに方向変換し、単に押圧してマット状に形成する場合に比較して、縦向きの繊維が多く存在する繊維層になる。また、横向きと縦向きの繊維が互いに絡み合って一体化し、ほぐれにくい保形性の優れたマット状の繊維集合体に形成されていく。そして、外層体の繊維集合体には縦向きの繊維が多く存在することになるので、ブロック本体の成形時には、コンクリートに外層体の縦向きの繊維が入り易くなり、繊維がブロック本体と良く絡み合っ

て外層体と接合する。これにより、外層体がブロック本体から容易には剥がれない。その結果、この外層体で植物が生育していくと、植物の根が繊維集合体内に伸びるが、外層体がブロック本体から容易には剥がれないので、根付きが確実に行なわれていく。また、河川の護岸等に用いるものでは増水や暴雨にさらされても、容易に流されにくくなり、植物の生育環境を十分に確保できるようになる。

必要に応じ、上記マット状に形成した繊維集合体に、天然ゴムを吹き付けた構成としている。これにより、保形性が良好になる。一般に、天然ゴムの量が多いと、保形性は向上するが植生は低下する一方、天然ゴムの量が少ないと、植生は確保されるが保形性が低下する傾向にあるが、本発明では、繊維集合体は縦向きの繊維が比較的多く存在して横向きと縦向きの繊維が互いに絡み合っ

くくなっているので、天然ゴムの量をさほど多くしなくても、保形性を向上させることができ、そのため、植生を低下させることなく、保形性を向上させることができる。

また、本発明は、上記外層体を、上記マット状の繊維集合体を上記ブロック本体の外面の形状に倣った形状に型成形して構成している。ブロック本体の外面の形状に倣った形状に型成形するので、単に接合させる場合に比較して外層体の形状を維持でき、保形性を向上させることができる。

この場合、上記外層体を、上記繊維集合体に熱可塑性高分子繊維を混入し、その後、上記マット状の繊維集合体を上記ブロック本体の外面の形状に加熱しながら型成形して構成することが有効である。熱可塑性高分子樹脂繊維の混入により、成形しやすくなるとともに、成形後に外層体の形状を確実に維持でき、保形性をより一層向上させることができる。

また、上記コンクリートの骨材として均一粒度の骨材を用い、該コンクリートの空隙率を、10～25%にした構成としている。空隙率は、望ましくは、15～20%である。

上記骨材として、10mm～25mmのふるいの範囲で分級される粒度の骨材を用いることが有効である。望ましくは、13mm～20mmのふるいの範囲で分級される粒度の骨材である。このような均一粒度の骨材は、骨材全体の80V<sub>o</sub>1%以上、好ましくは、90V<sub>o</sub>1%以上、より好ましくは、95V<sub>o</sub>1%以上存在することが望ましい。

ここで、コンクリートは、結合材と骨材とを混合したものである。結合材としては、無機系結合材、有機系結合材があり、夫々単独でまたは混合して用いられる。

無機系結合材としては、水と反応することにより硬化する水硬性の無機化合物であればよく、例えば、無機セメント類、エトリンジャイト、石膏等が好ましく、断熱性、靱性、耐久性が得られやすい無機セメント類がより好ましい。

無機セメント類としては、ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、白色ポルトランドセメント、アルミナセメント、焼き石膏などの水硬性セメント類、高炉セメント、高硫酸塩スラグセメント、石灰スラグセメント等の潜在水硬性セメント類、シリカセメント、フライアッシュセメント等の混合セメント類等

を挙げることができる。

有機系結合材としては、反応硬化型、熱可塑型等の状態から固化するものであればよく、エポキシ系樹脂が好ましい。

骨材としては、一般的な石材を初め、人工軽量骨材や産業廃棄物を用いても良い。人工軽量骨材としては、プラスチック破砕物が好ましく、発泡プラスチック、発泡プラスチックを熔融して減容化した減容プラスチック等の破砕物を用いることができる。産業廃棄物としては、コンクリート殻、コンクリートスラッジ、ゴミ熔融スラグ、鋳物スラグ、鋳物ダストを用いることができる。

このような構成により、コンクリートは、骨材として均一粒度の骨材を用いて、  
10 空隙率が比較的大きく形成される。特に、粒度の異なる骨材が混在した場合には、  
大小の骨材同士が互いに密に接合して空隙ができにくくなるが、これに比較して、  
均一粒度の骨材では、骨材間に空隙が生じ易くなり、特に、連続した空隙が形成  
され易くなる。そのため、ブロック本体の成形時には、コンクリートの空隙に外  
層体の繊維が入り易くなり、繊維がブロック本体と良く絡み合って外層体が接合  
15 していき、このため、上記の外層体の縦向きの繊維によるブロック本体との接合  
機能との効果と相俟って、より一層外層体をブロック本体から容易には剥がれに  
くくすることができる。

また、この外層体で植物が生育していくと、植物の根が繊維集合体内に伸びる  
が、外層体がブロック本体から容易には剥がれにくいので、根付きが確実に  
20 われていく。

更に、ブロック本体には、特に、連続した空隙が形成されるので、植物の根が  
この空隙に侵入してブロック本体内にも根付くようになり、この点でも、根付き  
が確実にこなわれていく。ところで、発泡コンクリートでも気泡ができて空隙が  
生じるが、ほとんどの気泡がコンクリート内で独立して存在するので、発泡コン  
25 クリートの空隙では根が侵入できない。従って、均一粒度の骨材を用いて連続し  
た空隙を形成できるようにする技術は、根の侵入という点では、極めて有効であ  
る。

その結果、益々、外層体がブロック本体から剥がれにくくなることから、河川  
の護岸等に用いるものでは増水や暴雨にさらされても、容易に流されにくくなり、  
30 植物の生育環境を十分に確保できるようになる。

また、必要に応じ、上記繊維集合体に、植物種子、肥料、保水材を少なくとも1つ以上含有させた構成としている。肥料としては難溶性肥料が望ましい。保水材としては、例えば、製紙パルプ、保水ポリマーなどがある。植物を生育させる環境を確実に確保でき植物の生育が容易になる。また、植生ブロックの設置環境  
5 に適した植物を選択できる。

この場合、上記保水材として、製紙パルプを用いたことが有効である。パルプの吸着性により、確実に保水機能を高めることができる。

更に、必要に応じ、上記繊維集合体の繊維として、植物繊維を用いた構成としている。植物繊維は、吸水性及び保水性を有し、自然分解ができるので環境への  
10 悪影響が少ない。この植物繊維としては、椰子繊維、ココナッツ繊維等の廃棄物も利用できる。

また、必要に応じ、上記ブロック本体に、補強部材を埋設した構成としている。補強部材は、ブロック本体の骨格となり強度の向上に作用する。

更に、必要に応じ、上記補強部材に、上記ブロック本体から外側に突設され隣  
15 接するブロック本体と連結可能な連結部を設けた構成としている。連結部同士を連結することにより、植生ブロックの安定な設置を可能にする。

更にまた、必要に応じ、上記連結部を、リング状に形成した構成としている。リングを介して容易に複数の植生ブロックを連結できる。

また、上記の課題を解決するための本発明の植生ブロック用外層体は、コンク  
20 リートで成形されるブロック本体の外面に該ブロック本体の成形時に付設され植物が生育可能な繊維集合体をマット状に形成してなる植生ブロック用外層体において、積層した繊維集合体の上から多数の針を差込んで押圧しマット状に形成し、該マット状の繊維集合体を上記ブロック本体の外面の形状に倣った形状に型成形して構成している。

25 これにより、上述したように、積層した繊維集合体の上から多数の針を差込んで押圧するので、横向きの繊維が針に押されて縦向きに方向変換し、単に押圧してマット状に形成する場合に比較して、縦向きの繊維が多く存在してマット状の繊維層になるとともに、横向きと縦向きの繊維が互いに絡み合っ  
て一体化し、ほぐれにくい保形性の優れたマット状の繊維集合体に形成されていく。そして、外  
30 層体の繊維集合体には縦向きの繊維が多く存在することになるので、ブロック本

体の成形時には、コンクリートに外層体の縦向きの繊維が入り易くなり、繊維がブロック本体と良く絡み合っ外層体が接合していき、このため、外層体がブロック本体から容易には剥がれにくくなる。

5 その結果、この外層体で植物が生育していくと、植物の根が繊維集合体内に伸びるが、外層体がブロック本体から容易には剥がれにくいので、根付きが確実に  
行なわれていく。また、河川の護岸等に用いるものでは増水や暴雨にさらされても、容易に流されにくくなり、植物の生育環境を十分に確保できるようになる。

また、マット状の繊維集合体をブロック本体の外面の形状に倣った形状に型成形するので、単なるマットに比較して、外層体の形状を維持でき、保形性を向上  
10 させることができる。また、例えば、外層体を専門の成形工場で製造し、その後、この外層体を別の場所にあるコンクリートの成形工場に搬送して、植生ブロックとして成形する場合に、外層体はその形状が維持されているので、取り扱いが容易で、搬送も容易になり、コンクリートの成形も容易になる。

この場合、上記繊維集合体に熱可塑性高分子繊維を混入し、その後、上記マ  
15 ト状の繊維集合体を上記ブロック本体の外面の形状に加熱しながら型成形することが有効である。熱可塑性高分子樹脂繊維の混入により、成形しやすくなるとともに、成形後に外層体の形状を確実に維持でき、保形性をより一層向上させることができる。

そしてまた、必要に応じ、上記マット状に形成した繊維集合体に、天然ゴムを  
20 吹き付けた構成としている。これにより、より一層保形性が良好になる。一般に、天然ゴムの量が多いと、保形性は向上するが植生は低下し、一方、天然ゴムの量が少ないと、植生は確保されるが保形性が低下する傾向にある。本発明では、繊維集合体は縦向きの繊維が比較的多く存在して横向きと縦向きの繊維が互いに絡み合っほぐれにくくなっている  
ので、天然ゴムの量をさほど多くしなくても、  
25 保形性を向上させることができ、そのため、植生を低下させることなく、保形性を向上させることができる。

また、必要に応じ、上記繊維集合体内に、植物種子、肥料、保水材を少なくとも1つ以上含有させた構成としている。肥料としては難溶性肥料が望ましい。保水材としては、例えば、製紙パルプ、保水ポリマーなどがある。植物を生育させる環境を確実に確保でき植物の生育が容易になる。また、植生ブロックの設置環  
30



境に適した植物を選択できる。

この場合、上記保水材として、製紙パルプを用いたことが有効である。パルプの吸着性により、確実に保水機能を高めることができる。

- 製紙パルプは、型成形した外層体を製紙パルプ液に浸漬して含有させることが望ましい。この際、製紙パルプに肥料、植物種子を混入することもできる。外層体を成形する前に、混入することも可能であるが、加熱によって、植物の発芽率が低くなる虞がある。また、天然ゴムを吹き付ける構成の場合は、天然ゴムが肥料、保水材によって一部が吸着されることも考えられる。また、肥料、保水材の機能が低下する心配もある。そのため、外層体を成形してから、肥料、植物種子などを混入した製紙パルプ溶液に浸漬させる方法が好ましい。

更にまた、必要に応じ、上記繊維集合体の繊維として、植物繊維を用いた構成としている。植物繊維は、吸水性及び保水性を有し、自然分解ができるので環境への悪影響が少ない。この植物繊維としては、椰子繊維、ココナッツ繊維等の廃棄物も利用できる。

15

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態に係る植生ブロックの一例を示す図であり、(a) は斜視図、(b) は断面図である。

- 図 2 は、本発明の実施の形態に係る植生ブロックの製造方法に係り、本発明の実施の形態に係る植生ブロック用外層体を製造する外層体形成工程を示し、そのうち、積層した繊維集合体の上から多数の針を差込んで押圧しマット状に形成する工程 (1-1) を示す斜視図である。

図 3 は、外層体形成工程において、積層した繊維集合体の上から多数の針を差込んで押圧しマット状に形成する工程 (1-1) を示す側面図である。

- 図 4 は、外層体形成工程において、切断したマット状の繊維集合体に天然ゴムを吹き付ける工程 (1-2) を示す図である。

図 5 は、外層体形成工程において、切断したマット状の繊維集合体を型成形する工程 (1-3) を示す図である。

- 図 6 は、外層体形成工程において、型成形した外層体を植物種子及び肥料を入れた製紙パルプ液に浸漬する工程 (1-4) を示す図である。

図7は、本発明の実施の形態に係る植生ブロックの製造方法に係り、本発明の実施の形態に係る植生ブロック用外層体を用いて植生ブロックを成形する成形工程を示し、そのうち、成型型に外層体を付帯する工程（2-1）及び成型型に補強部材を収納する工程（2-2）を示す図である。

- 5 図8は、成形工程において、成型型を振動プレス型の成形機に装着してコンクリートを打ち込んで成形する工程（2-3）を示し、（a）はコンクリートを流し込む状態の図、（b）は成形時の状態を示す図である。

図9は、成形工程の最終の状態を示し、（a）は成形機から成型型を取り出して養生する工程（2-4）を示す図、（b）は養生後の脱型工程（2-5）を示す図である。

図10は、本発明の実施の形態に係る植生ブロックにおいて、ブロック本体と外層体との接合状態を示す図である。

図11は、従来の植生ブロックの一例を示す斜視図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面に基づいて本発明の実施の形態に係る植生ブロック及び植生ブロック用外層体を説明する。

図1に示すように、植生ブロックBは、コンクリートで形成され設置面に設置される底面12を有したブロック本体10と、ブロック本体10の成形時にブロック本体10の底面12を除く外面13に付設され植物が生育可能な繊維集合体Fをマット状に形成してなる外層体20とを備えて構成されている。

ブロック本体10の形状は、外部に表出する面積が大きい形状であればどのような形状でも良く、例えば、直方体状、略半球状、錐形状あるいは、錐台形状等に形成される。実施の形態では、ブロック本体10は、コーナ部を面取りした略四角錐台状に形成されている。

ブロック本体10には、図7に示すように、金属製の補強部材14が埋設されている。補強部材14は、2本の鋼線をブロック本体10の重心箇所でクロスして接触させ、ブロック本体10から外側に突設させた連結部15を備えている。連結部15は、鋼線をリング状に形成したもので、等角度関係で複数設けられている。実施の形態では、ブロック本体10は、コーナ部に夫々設けられている。

ブロック本体10のコンクリートは、結合材と骨材K（図10）とを混合したものである。結合材としては、無機系結合材、有機系結合材があり、夫々単独でまたは混合して用いられる。実施の形態では、水と反応することにより硬化する水硬性の無機系結合材としての無機セメント類が用いられる。

- 5 骨材としては、一般的な石材を初め、人工軽量骨材や産業廃棄物を用いても良い。実施の形態では、石材が用いられる。骨材は、球形でも異形でも良いが、均一粒度のものを用いることが好ましい。詳しくは、骨材として、10mm～25mmのふるいの範囲で分級される粒度の骨材、更に望ましくは、13mm～20mmのふるいの範囲で分級される粒度の骨材が用いる。このような均一粒度の骨
- 10 材は、骨材全体の80V○1%以上、好ましくは、90V○1%以上、より好ましくは、95V○1%以上存在することが望ましい。

また、結合材と骨材との混合比は、例えば、無機系結合材が270Kg/m<sup>3</sup>、骨材が1700Kg/m<sup>3</sup>である。

これにより、コンクリートの空隙率を、10～25%にした構成としている。

- 15 空隙率は、望ましくは、15～20%である。

本発明の実施の形態に係る植生ブロックの外層体20は、植物繊維である椰子繊維からなる繊維集合体Fで形成されている。外層体20は、図2及び図3に示すように、積層した繊維集合体Fの上から支持部材31に植設した多数の針30を差込んで押圧しマット状に形成されている。マット状に形成した繊維集合体F

20 には、図4に示すように、天然ゴム32が吹き付けられている。また、外層体20は、繊維集合体Fに熱可塑性高分子繊維33を混入し、その後、マット状の繊維集合体Fをブロック本体10の底面12を除く外面13の形状に加熱しながら型成形して構成されている。

- 熱可塑性高分子繊維としては、例えば、ポリエチレン（PE）、ポリスチレン
- 25 （PS）、アクリロニトリル／ブタジエン／スチレン樹脂（ABS）が用いられる。環境への負担を低減できるため、生分解ができるプラスチックが好ましい。繊維の長さは、20～150mmであり、好ましいのは30～100mmであり、より好ましいのは50～100mmである。その理由は、用いた植物繊維の長さとか合わせれば、混練のとき、均一に分散し易くなるためである。

- 30 熱可塑性高分子繊維の混入量は、繊維集合体の容積に占める容積割合が1%～1

5 %である。好ましいのは3 %～10 %であるが、より好ましいのは3 %～5 %である。

更に、外層体20には、植物種子、肥料、保水材が含有されている。植物種子は、設置環境に応じて所望のものを用いることができる。肥料は、育成させる植物に応じたものを用いることができる。保水材としては、含水できる保水ポリマー等種々のものがあるが、実施の形態では製紙パルプ35（図6参照）が用いられる。

次に、実施の形態に係る植生ブロックBの製造方法を、図2乃至図10を用いて説明する。この製造方法では、本発明の実施の形態に係る植生ブロックの外層体20を形成する外層体形成工程（1）と、この外層体20とともにブロック本体10を成形する成形工程（2）とを備えている。以下詳述する。

#### （1）外層体形成工程

##### （1－1）

図2及び図3に示すように、コンベアCに、椰子繊維を略所定厚さに積層して搬送し、この搬送過程で、積層した繊維集合体Fの上から多数の針30を差込んで押圧しマット状に形成する。椰子繊維には、熱可塑性高分子繊維32が混入されている。

針30は、コンベアCの幅方向に延びる支持部材31に、行列状に多数下向きに植設されている。この支持部材31は図示外の駆動機構により上下往復動作せられており、コンベアCで搬送されるコンベアC上の積層した繊維集合体Fの上から多数の針30を差込んで押圧する。

これにより、マット状の繊維集合体Fが形成される。この場合、積層した繊維集合体Fの上から多数の針30を差込んで押圧するので、横向きの繊維が針30に押されて縦向きに方向変換し、単に押圧してマット状に形成する場合に比較して、縦向きの繊維が多く存在してマット状の繊維層になるとともに、横向きと縦向きの繊維が互いに絡み合っ一体化し、ほぐれにくい保形性の優れたマット状の繊維集合体Fに形成されていく。これにより、外層体20の繊維集合体Fには縦向きの繊維が多く存在することになる。

##### （1－2）

図4に示すように、マット状の繊維集合体Fを裁断機などで矩形状に切断し、

更に、各コーナ部を矩形状に切除し、その後、表裏に液状の天然ゴム 3 2 を吹き付けて乾燥させる。

(1-3)

- 次に、図 5 に示すように、切断したマット状の繊維集合体 F を型成形する。成形型 4 0 は、ブロック本体 1 0 の底面 1 2 を除く外面 1 3 の形状に倣った型面を有する下型 4 1 と上型 4 2 とを備えている。成形をし易くするため、上型 4 2 と下型 4 1 の内部に蒸気が送給されて加熱される。そして、下型 4 1 にマット状の繊維集合体 F を入れ、上型 4 2 で押圧する。これにより、マット状の繊維集合体 F は、ブロック本体 1 0 の底面 1 2 を除く外面 1 3 の形状に倣った形状に加熱されながら型成形される。この場合、熱可塑性高分子樹脂繊維 3 2 の混入により、成形しやすくなるとともに、成形後に外層体 2 0 の形状が確実に維持でき、保形性が向上させられる。

(1-4)

- 次に、図 6 に示すように、型成形した外層体 2 0 を、植物種子及び肥料を入れた製紙パルプ液 3 6 に浸漬し、繊維集合体 F 内に、植物種子、肥料、保水材としての製紙パルプ 3 5 を含有させる。その後乾燥させる。これにより、本発明の実施の形態に係る植生ブロックの外層体 2 0 が製造される。

(2) 成形工程

(2-1)

- 図 7 に示すように、ブロック本体 1 0 の形状に合わせた上開放の成形型 5 0 を用意する。上開放の成形型 5 0 は、金属製の板材が溶接されて形成されている。この成形型 5 0 内に、型成形した外層体 2 0 を収納する。

(2-2)

- この状態で、図 7 に示すように、成形型 5 0 内に補強部材 1 4 を取り付け。補強部材 1 4 は、連結部 1 5 が成形型 5 0 から外側に突出するように設けられる。

(2-3)

- 次に、図 8 (a) に示すように、この成形型 5 0 を、例えば、振動プレス型の成形機 5 1 に装着し、コンクリートを打ち込む。この状態で、図 8 (b) に示すように、成形型 5 0 に振動を付与しながら、打ち込まれたコンクリートの露出した上面を押し型 5 2 でプレスする。成形型 5 0 に振動を加え、押し型 5 2 でプレ

スすることにより、ブロック本体10のコンクリート密度が高まり強度向上が図られる。

(2-4)

そして、図9(a)に示すように、振動プレス型の成形機51から成形型50  
5 を反転して取り出し、所要時間養生する。これにより、コンクリートは外層体20に接合させられて硬化していく。この場合、図10に示すように、コンクリートは、骨材Kとして、均一粒度の骨材を用いているので、空隙率が大きくなる。そのため、粒度の異なる骨材が混在した場合には、大小の骨材同士が互いに密に接合して空隙ができにくくなるが、均一粒度の骨材では、骨材間に空隙が生じ易  
10 くなり、このコンクリートの空隙に外層体20の繊維が入り易くなる。これにより、繊維がブロック本体10と良く絡み合って外層体20が接合していき、外層体20がブロック本体10から容易には剥がれにくく接合される。

また、この場合、外層体20の繊維集合体Fには縦向きの繊維が多く存在することになるので、コンクリートに外層体20の縦向きの繊維が入り易くなる。こ  
15 れにより、繊維がブロック本体10と良く絡み合って外層体20が接合していき、この点でも外層体20がブロック本体10から容易には剥がれにくく接合される。

(2-5)

最後に、図9(b)に示すように、養生後に脱型する。これにより、植生ブロックBが製造される。

20 この植生ブロックBでは、コンクリートの空隙に外層体20の繊維が良く入って繊維がブロック本体10と良く絡み合って外層体20が接合されるので、外層体20がブロック本体10から容易には剥がれにくくなる。また、コンクリートに外層体20の縦向きの繊維が入り、繊維がブロック本体10と良く絡み合って外層体20が接合されるので、この点でも、外層体20がブロック本体10から  
25 容易には剥がれにくくなる。

また、繊維集合体Fは縦向きの繊維が比較的多く存在して横向きと縦向きの繊維が互いに絡み合ってほぐれにくくなっているため、保形性が向上させられる。更に、外層体20には天然ゴムが吹き付けられているので、より一層保形性が良好になる。更にまた、外層体20は、ブロック本体10の外周13の形状に倣った形状に型成形されているとともに、熱可塑性高分子樹脂繊維が混入しているの  
30

で、外層体20の形状を確実に維持でき、この点でも保形性が向上させられる。

更に、ブロック本体10に、補強部材14が埋設されているので、補強部材14は、ブロック本体10の骨格となり強度が向上させられる。

次に、この実施の形態に係る植生ブロックBを、例えば河川の護岸に用いると  
5 きは、設置面に、植生ブロックBの底面12を接地させて、連結部15同士を連結しながら敷設して行く。この場合、連結部15同士を連結するので、植生ブロックBが安定して設置される。また、連結部15がリング状に形成されているので、リングを介して容易に複数の植生ブロックBを連結できる。

植生ブロックBが設置された状態では、外層体20に、植物種子、肥料、保水  
10 材が含有されているので、種子が発芽し、肥料の補助により育成していく。この場合、保水材があるので、乾燥しにくく、植物の生育が容易になる。特に、保水材は、製紙パルプなので、その吸着性により、確実に保水機能が高められる。また、外層体20が椰子繊維なので、吸水性及び保水性に優れる。また、自然分解ができるので環境への悪影響が少ない。

15 そして、外層体20で植物が生育していくと、植物の根が繊維集合体F内に伸びるが、外層体20がブロック本体10から容易には剥がれにくいので、根付きが確実に行なわれていく。また、ブロック本体10には、特に、連続した空隙が形成されているので、植物の根がこの空隙に侵入してブロック本体10内にも根付くようになり、この点でも、根付きが確実に行なわれていく。

20 また、外層体20がブロック本体10から剥がれにくくなっている所以、河川の護岸等に用いるものでは増水や暴雨に晒されても、容易に流されにくくなり、植物の生育環境を十分に確保できるようになる。

尚、上記実施の形態に係る植生ブロックBのブロック本体10の形状は、上述したもの限定されるものではなく、多角錐、円錐、円錐台等任意の形状にする  
25 ことができる。

#### 産業上の利用分野

以上のように、本発明にかかる植生ブロック及び植生ブロック用外層体は、道路わきの法面や護岸等に有効に使用することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. コンクリートで成形されるブロック本体と、該ブロック本体の成形時に該ブロック本体の外面に付設され植物が生育可能な繊維集合体をマット状に形成してなる外層体とを備えた植生ブロックにおいて、  
5 上記外層体を、積層した繊維集合体の上から多数の針を差込んで押圧しマット状に形成したことを特徴とする植生ブロック。
2. 上記マット状に形成した繊維集合体に、天然ゴムを吹き付けたことを  
10 特徴とする請求項1記載の植生ブロック。
3. 上記外層体を、上記マット状の繊維集合体を上記ブロック本体の外面の形状に倣った形状に型成形して構成したことを特徴とする請求項1または2記載の植生ブロック。  
15
4. 上記外層体を、上記繊維集合体に熱可塑性高分子繊維を混入し、その後、上記マット状の繊維集合体を上記ブロック本体の外面の形状に加熱しながら型成形して構成したことを特徴とする請求項1または2記載の植生  
20 ブロック。
5. 上記コンクリートの骨材として均一粒度の骨材を用い、該コンクリートの空隙率を、10～25%にしたことを特徴とする請求項1、2、3または4記載の植生ブロック。
- 25 6. 上記骨材として、10mm～25mmのふるいの範囲で分級される粒度の骨材を用いたことを特徴とする請求項5記載の植生ブロック。
7. 上記繊維集合体に、植物種子、肥料、保水材を少なくとも1つ以上含有させたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6記載の植生  
30 ブロック。



8. 上記保水材として、製紙パルプを用いたことを特徴とする請求項7記載の植生ブロック。
- 5 9. 上記繊維集合体の繊維として、植物繊維を用いたことを特徴とする請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7または8記載の植生ブロック。
10. 上記ブロック本体に、補強部材を埋設したことを特徴とする請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8または9記載の植生ブロック。
- 10 11. 上記補強部材に、上記ブロック本体から外側に突設され隣接するブロック本体と連結可能な連結部を設けたことを特徴とする請求項10記載の植生ブロック。
- 15 12. 上記連結部を、リング状に形成したことを特徴とする請求項11記載の植生ブロック。
13. コンクリートで成形されるブロック本体の外面に該ブロック本体の成形時に付設され植物が生育可能な繊維集合体をマット状に形成してなる
- 20 植生ブロック用外層体において、  
積層した繊維集合体の上から多数の針を差込んで押圧しマット状に形成し、該マット状の繊維集合体を上記ブロック本体の外面の形状に倣った形状に型成形して構成したことを特徴とする植生ブロック用外層体。
- 25 14. 上記繊維集合体に熱可塑性高分子繊維を混入し、その後、上記マット状の繊維集合体を上記ブロック本体の外面の形状に加熱しながら型成形して構成したことを特徴とする請求項13記載の植生ブロック用外層体。
15. 上記マット状に形成した繊維集合体に、天然ゴムを吹き付けたこと
- 30 を特徴とする請求項13または14記載の植生ブロック用外層体。

16. 上記繊維集合体に、植物種子、肥料、保水材を少なくとも1つ以上含有させたことを特徴とする請求項13、14または15記載の植生ブロック用外層体。

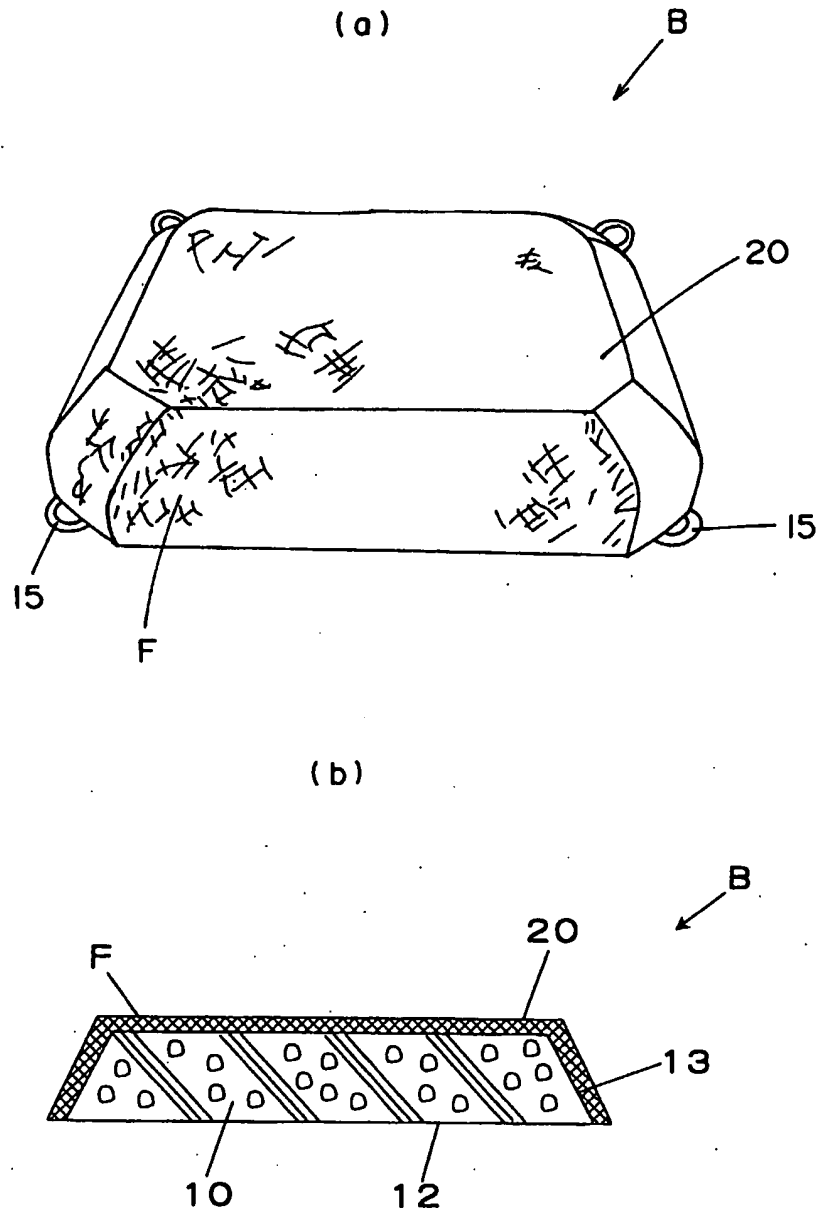
5

17. 上記保水材として、製紙パルプを用いたことを特徴とする請求項16記載の植生ブロック用外層体。

18. 上記繊維集合体の繊維として、植物繊維を用いたことを特徴とする  
10 請求項13、14、15、16または17記載の植生ブロック用外層体。

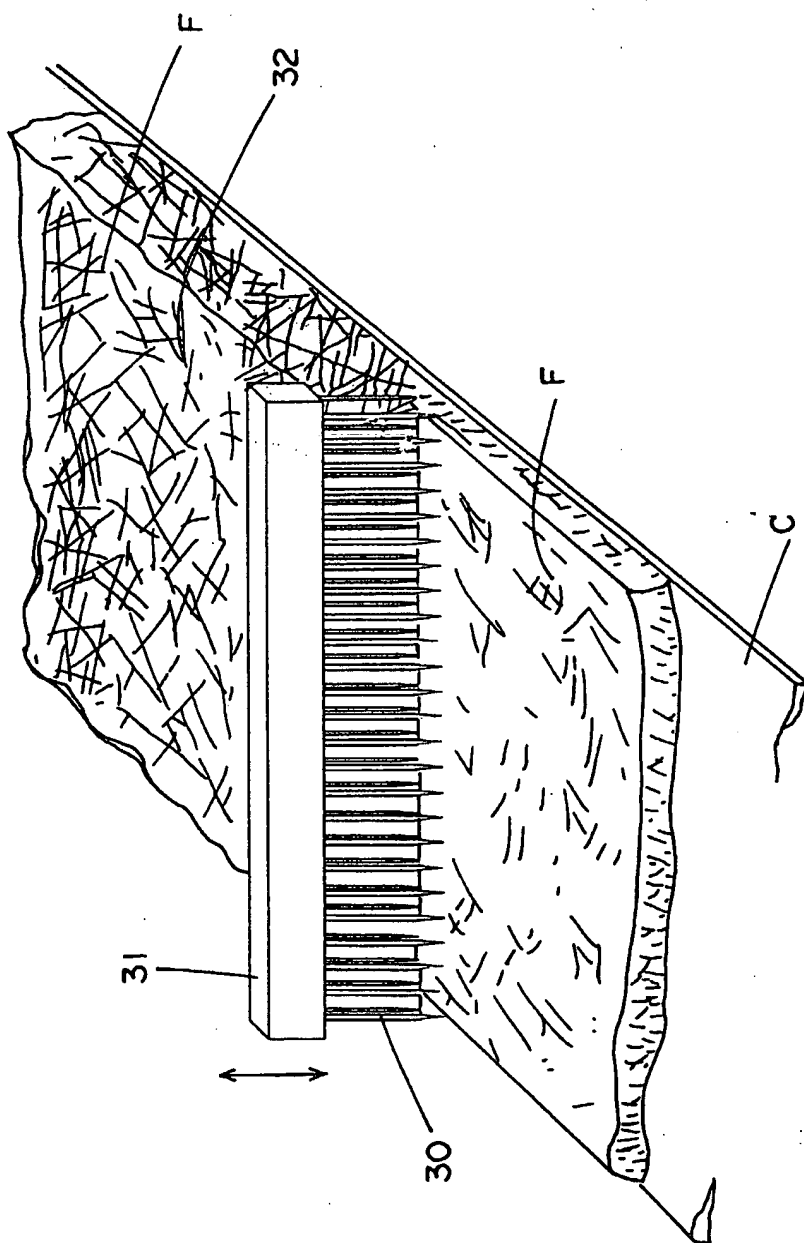
1/10

図 1



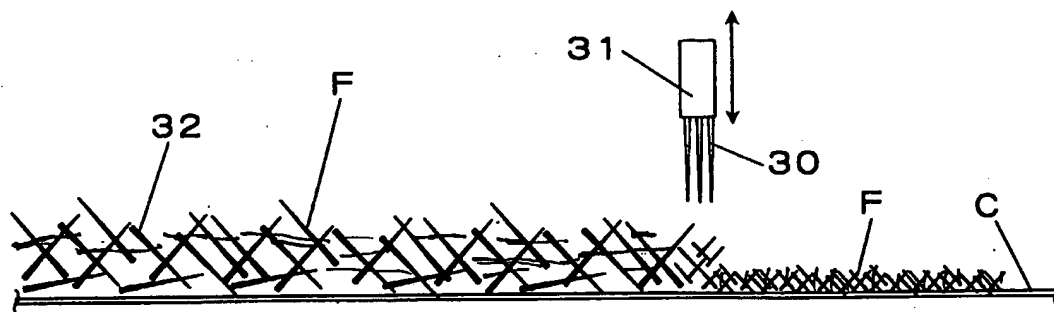
2/10

図 2



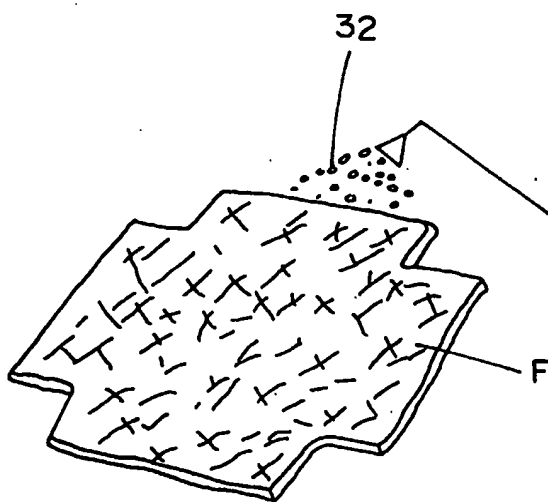
3/10

図 3



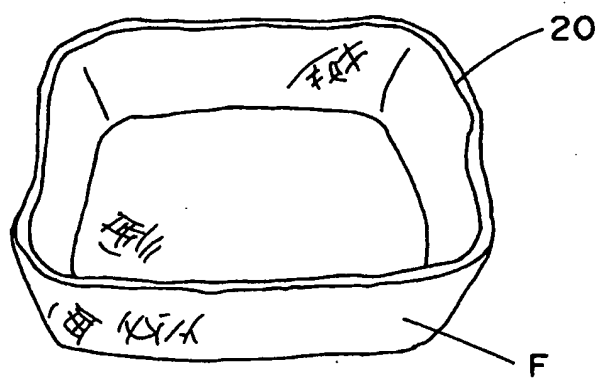
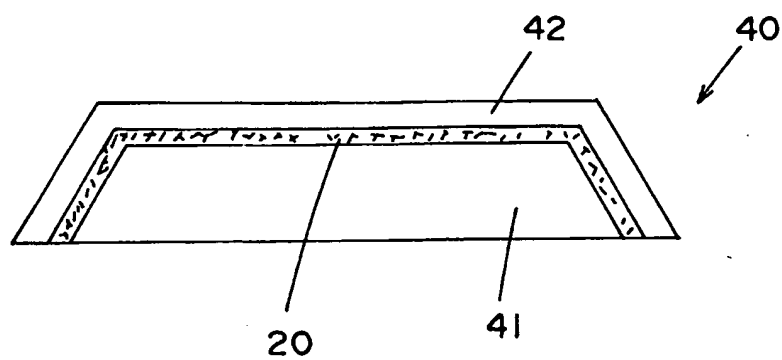
4 / 1 0

図 4



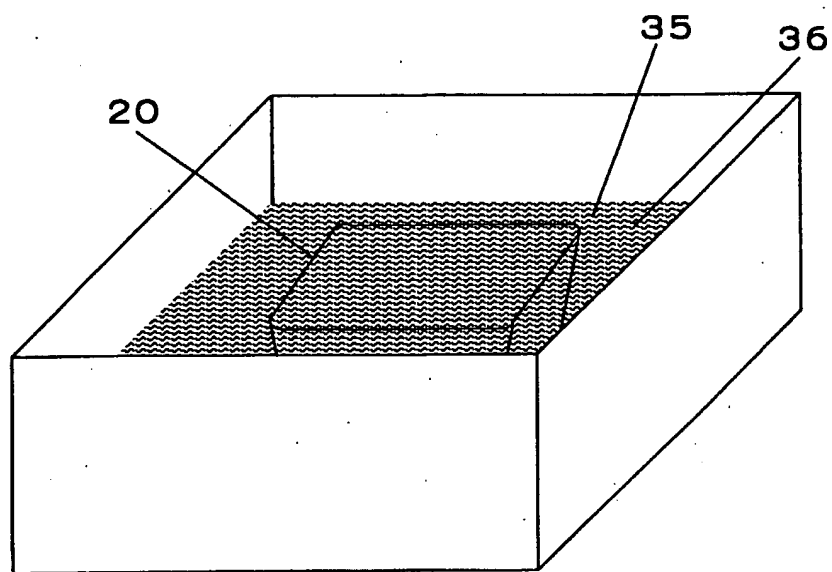
5/10

図 5



6 / 10

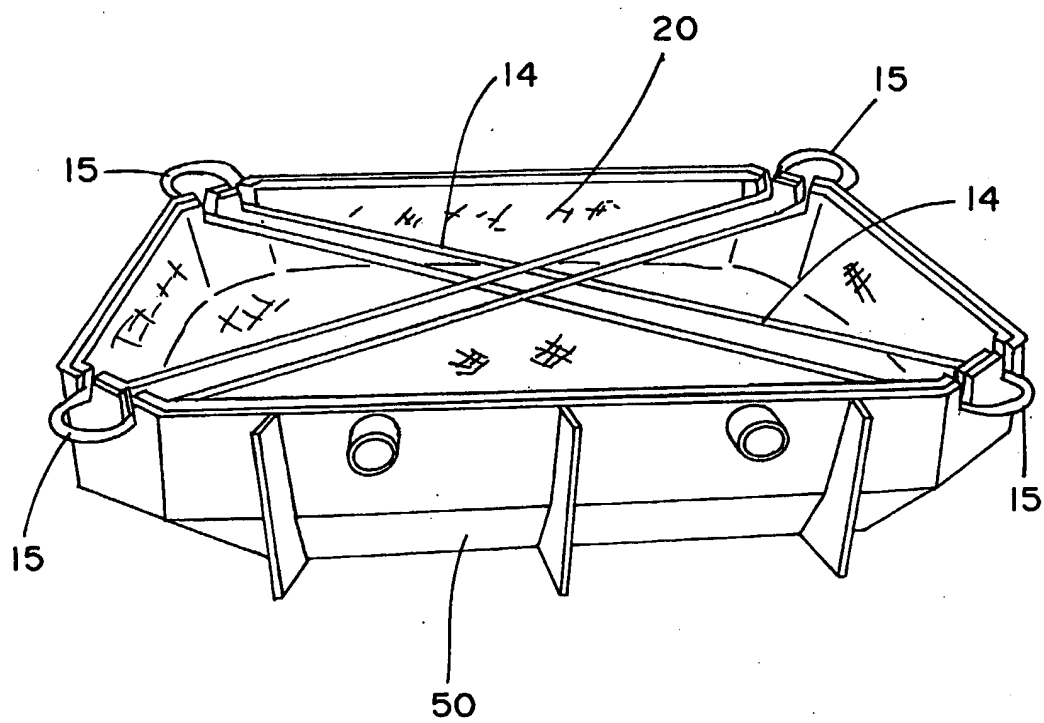
図 6





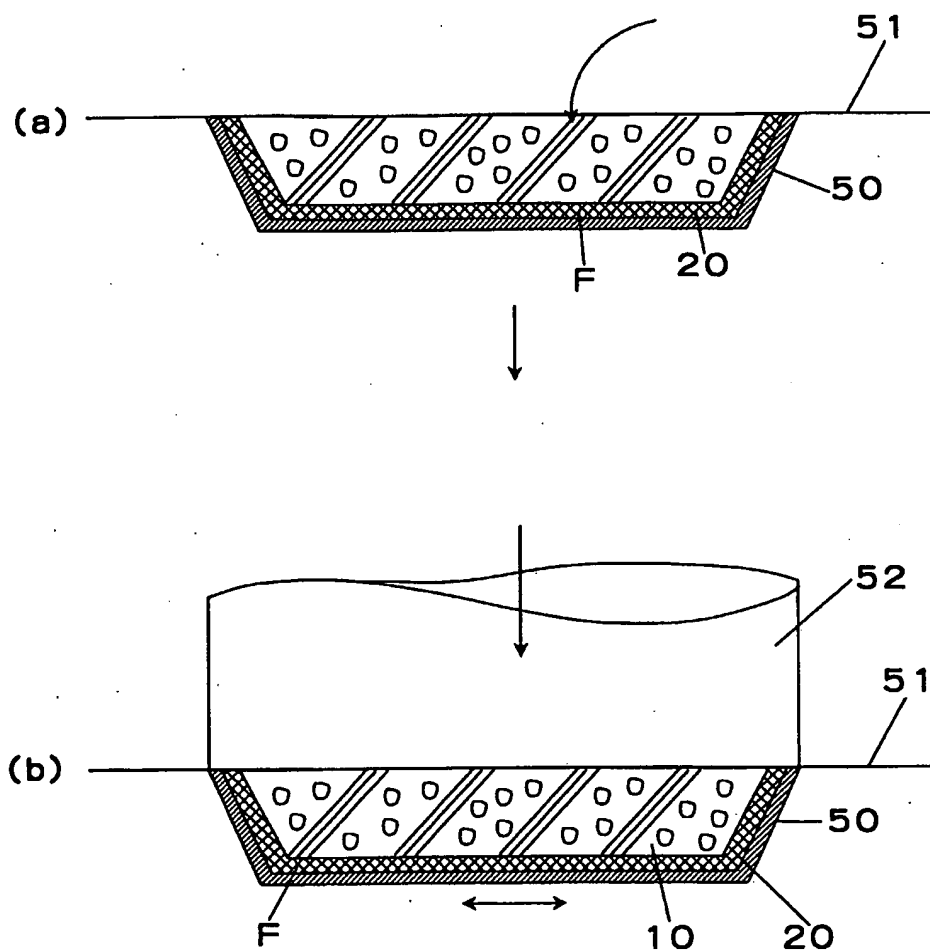
7/10

図 7



8/10

図 8



9/10

図 9

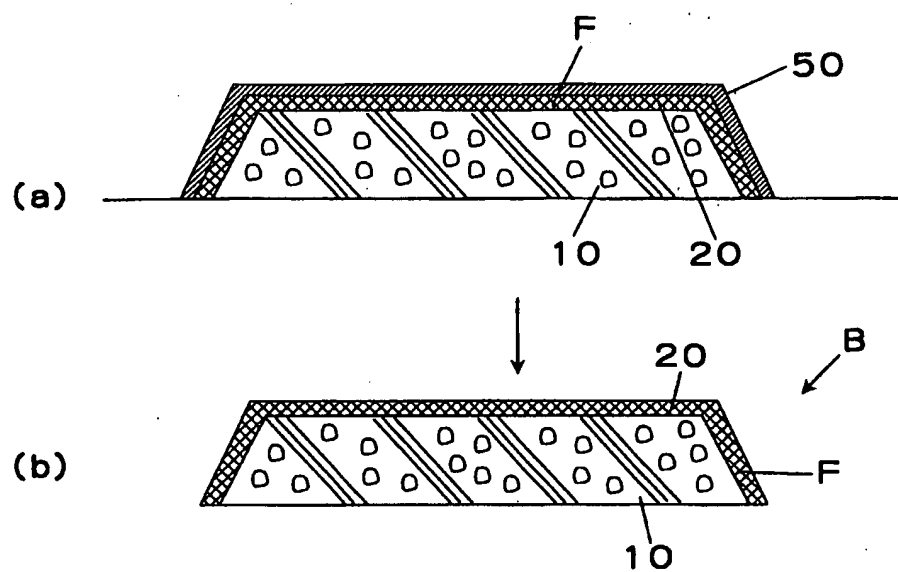
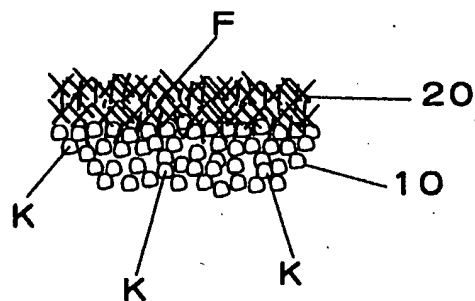
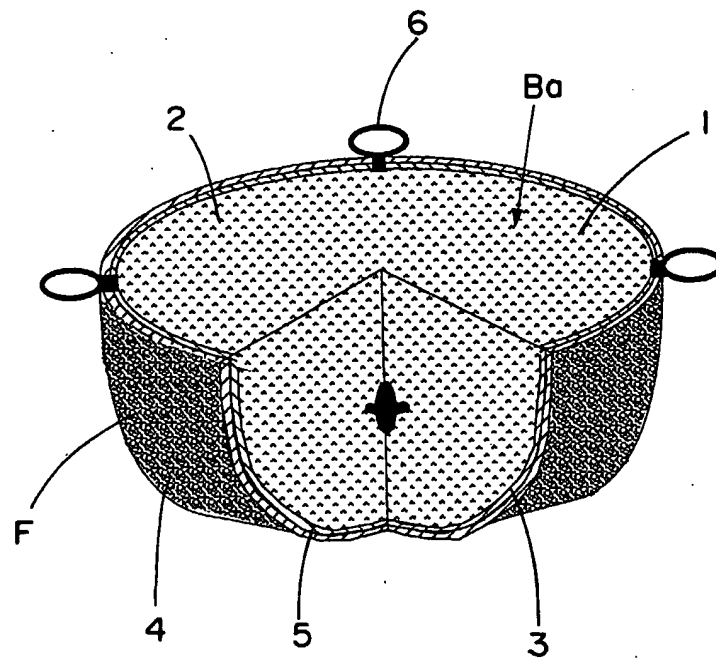


図 10



10/10

図 11



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008675

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> E02D17/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> E02D17/20, E02D29/02, A01G9/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | JP 2002-220836 A (Seinan Kogyo Kabushiki Kaisha, Koiwai Noboku Kabushiki Kaisha),<br>09 August, 2002 (09.08.02),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1-18                  |
| A         | JP 11-289879 A (Fujimi Green Engineering Kabushiki Kaisha),<br>26 October, 1999 (26.10.99),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                      | 2, 15                 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 September, 2004 (13.09.04)Date of mailing of the international search report  
28 September, 2004 (28.09.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> E 02 D 17/20

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> E 02 D 17/20  
E 02 D 29/02  
A 01 G 9/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| A               | J P 2002-220836 A (セイナン工業株式会社, 小岩井農牧株式会社)<br>2002. 08. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-18             |
| A               | J P 11-289879 A (富士見グリーンエンジニアリング株式会社)<br>1999. 10. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)     | 2, 15            |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 09. 2004

国際調査報告の発送日

28. 9. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

志摩 美裕貴

2 D

3016

電話番号 03-3581-1101 内線 6952